

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-271514

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl.

H04N 7/32
// H03M 7/36

(21)Application number : 09-087441

(71)Applicant : ENOMOTO TADAYOSHI

(22)Date of filing : 23.03.1997

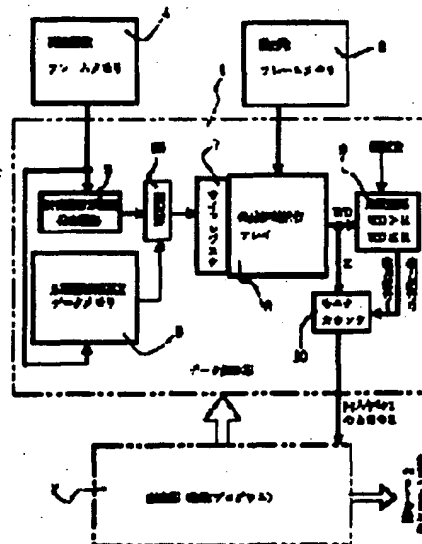
(72)Inventor : ENOMOTO TADAYOSHI
SASAJIMA YASUMASA
HIROBE ATSUNORI

(54) SIGNAL PROCESSING METHOD FOR MOVING IMAGE INFORMATION AND DEVICE FOR THE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure high image quality and to attain high speed processing while reducing power consumption.

SOLUTION: In the signal processing method for moving image information for motion compensation prediction between two images apart in time series, the process of a block matching in an unretrieved area after a difference absolute sum of pixels being an index for detecting a motion vector reaches at first a prescribed threshold value is forcibly terminated. Thus, possible excess signal processing is excluded in a range of keeping sufficiently high image quality and the power consumption of a difference absolute sum array 8 calculating a difference absolute sum is realized. The difference absolute sum array 8 is provided with a comparator circuit 9 that sequentially compares the calculated difference absolute sum with a prescribed threshold level and the comparator circuit 9 provides a prescribed output when the difference absolute sum reaches the prescribed threshold level.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

【特許請求の範囲】

【請求項1】時系列的に離隔した二つの画像間の動き補償予測を行うのに供するための動画像情報の信号処理方法において、前記動き補償予測は、再生画像内で選定された広範囲探索窓内における狭範囲探索窓を位置設定する工程と、前記狭範囲探索窓内で順次設定される照合マクロブロックについて、現画像内で参照されるべく位置設定された参照マクロブロックとの間で、夫々のマクロブロックの対応する画素値同士の差分絶対値に基づく差分絶対値和を演算するブロックマッチングの工程と、位置設定された前記狭範囲探索窓内の各照合マクロブロックについて演算された差分絶対値和が所定の閾値に達したとき、当該狭範囲探索窓における前記ブロックマッチングの工程を強制終了させる第1の強制終了工程と、前記狭範囲探索窓の拡張領域である広範囲探索窓から順次設定される各照合マクロブロックについて順次演算された差分絶対値和が前記所定の閾値に達したとき、当該広範囲探索窓における前記ブロックマッチングの工程を強制終了させる第2の強制終了工程と、前記広範囲探索窓内の全領域における前記ブロックマッチングの工程が全

て完了した時点の前記ブロックマッチングの強制終了のときとする第3の強制終了工程と、前記所定の閾値に達したとき又は差分絶対値和が最小となるときの照合マクロブロックとして定義される予測マクロブロックの位置の前記参照マクロブロックの位置に対する2次元移動量である動きベクトルを検出する工程とを含むことを特徴とする動画像情報の信号処理方法。

【請求項2】前記動き補償予測は、画面内符号化の画面内又は前方向予測符号化の画面内で前記狭範囲探索窓及び広範囲探索窓と同一又は異なる大きさの領域の改定探索窓を位置設定する工程と、該改定探索窓内で順次設定される照合マクロブロックについて、現画像内で参照されるべく位置設定された参照マクロブロックとの間で、夫々のマクロブロックの対応する画素値同士の差分絶対値に基づく差分絶対値和を演算するためのブロックマッチングを行う工程と、該ブロックマッチングを行う工程で得られた差分絶対値和のうちの最小の差分絶対値和を選出する工程とを付加することにより、前記所定の閾値を設定する際に、前記選出する工程を前記現画像内で位置設定される全ての参照マクロブロックについて行うと共に、前記選出する工程毎にて得られた全ての差分絶対値和のうちの最小値若しくは前記全ての差分絶対値和の平均値、又は前記最小値若しくは該平均値についての許容範囲を用いるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の動画像情報の信号処理方法。

【請求項3】前記所定の閾値は、直前の現画像にて位置設定された全ての参照マクロブロックとの間で前記第1の強制終了工程、第2の強制終了工程及び第3の強制終了工程のうちのいずれか一つの工程が実行された際に得られる各差分絶対値和の最小値又は該最小値の許容範囲

であることを特徴とする請求項1に記載の動画像情報の信号処理方法。

【請求項4】前記所定の閾値は、直前の参照マクロブロックとの間で前記第1の強制終了工程、第2の強制終了工程の及び第3の強制終了工程のうちのいずれか一つの工程が実行された際に得られる差分絶対値和又は該差分絶対値和の許容範囲であることを特徴とする請求項1に記載の動画像情報の信号処理方法。

【請求項5】前記第1の強制終了工程は、当該狭範囲探索窓にて順次演算された差分絶対値和が、前記所定の閾値に達し、かつ、当該演算過程にて順次得られた差分絶対値和の減少率がゼロ値若しくは前記所定の閾値若しくは前記ゼロ値の許容範囲になったとき、又は当該演算過程にて順次得られた差分絶対値和の減少率がゼロ値若しくは前記所定の閾値若しくは前記ゼロ値の許容範囲又は最小と見做されるようになったときを含み、前記第2の強制終了工程は、当該広範囲探索窓にて順次演算された差分絶対値和が、前記所定の閾値に達し、かつ、当該演算過程にて順次得られた差分絶対値和の減少率がゼロ値若しくはその許容範囲になったとき、又は当該演算過程にて順次得られた差分絶対値和の減少率がゼロ値若しくはその許容範囲又は最小と見做されるようになったときを含むことを特徴とする請求項1乃至請求項4までのいずれか1項に記載の動画像情報の信号処理方法。

【請求項6】前記広範囲探索窓は、直前に設定された前記予測マクロブロックが有する動きベクトルに基づいて得られる2次元移動量に応じて選定されることを特徴とする請求項1乃至請求項5までのいずれか1項に記載の動画像情報の信号処理方法。

【請求項7】前記広範囲探索窓は、直前に設定された前記予測マクロブロックが有する動きベクトルに基づいて得られる2次元移動量に応じて選定されると共に、前記第1の強制終了工程は、当該狭範囲探索窓にて順次演算された差分絶対値和が、前記所定の閾値に達し、かつ、当該演算過程にて順次得られた差分絶対値和の減少率がゼロ値若しくはその許容範囲になったときを含み、前記第2の強制終了工程は、当該広範囲探索窓にて順次演算された差分絶対値和が、前記所定の閾値に達し、かつ、当該演算過程にて順次得られた差分絶対値和の減少率がゼロ値若しくはその許容範囲になったときを含むことを特徴とする請求項1乃至請求項4までのいずれか1項に記載の動画像情報の信号処理方法。

【請求項8】前記動き補償予測は、前記第3の強制終了工程が実行された際における差分絶対値和が前記所定の閾値に達しない限りにおいて、前記再生画像の領域内での前記広範囲探索窓の領域を漸次拡張する工程を含むことを特徴とする請求項1乃至請求項7までのいずれか1項に記載の動画像情報の信号処理方法。

【請求項9】再生画像内から広範囲探索窓を位置設定すると共に、現画像内で参照されるための参照マクロブ

ックを位置設定する制御部と、前記広範囲探索窓を記憶するデータメモリと、前記選定された広範囲探索窓毎に当該探索を行うために順次設定される照合マクロブロックから得られる一連の画素値群と前記参照マクロブロックから得られる一連の画素値群との間で、対応する画素値同士の差分に基づく差分絶対値和を演算する差分絶対値和アレイとを備え、該演算された差分絶対値和から前記参照マクロブロック位置に対する当該探索時に位置設定された照合マクロブロックとして定義される予測マクロブロック位置の2次元移動量である動きベクトルを検出するように構成された動画像情報の信号処理装置において、前記選定された広範囲探索窓毎に位置設定される狭範囲探索窓を抽出する抽出部と、該抽出された狭範囲探索窓又は該狭範囲探索窓の拡張領域である広範囲探索窓を選択的に出力する選択器と、該選択器から出力される狭範囲探索窓又は広範囲探索窓のうち、少なくとも前記探索を行うために順次設定される照合マクロブロックが含まれる部分を時系列的に記憶するサイドレジスタと、各照合マクロブロックについて順次演算された差分絶対値和を、予め設定された所定の閾値と順次比較する比較回路と、前記順次設定される照合マクロブロックの順番を計数するカウンタとを設け、前記比較回路は、当該狭範囲探索窓内で順次演算された差分絶対値和が所定の閾値に達したとき、又は前記広範囲探索窓から順次設定される各照合マクロブロックについて、順次演算された差分絶対値和が前記所定の閾値に達したとき、所定の出力信号を出力する一方、前記カウンタは、前記所定の閾値に達した照合マクロブロックの順番を出力することにより、該順番の出力に応じて前記制御部が前記動きベクトルのベクトル量を算出するように構成したことを特徴とする動画像情報の信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、動画像の高圧縮かつ高品質処理、例えばMPEG（エムペグ）2に準拠する動画像情報の信号処理方法及びその装置、特に、動きベクトル検出の処理過程技術の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、膨大な動画像情報の信号処理に関する手法については多面的角度から検討されているが、例えばMPEG2に準拠する動画像符号化器の信号処理量は、動き補償予測における動きベクトル検出処理が突出して大きい。この動きベクトル検出処理は、時系列的に離隔した二つの画像間の中心的動きに着目した動きベクトルの検出に帰着するが、この種の基本的な技術としては、現画像の参照領域（参照マクロブロック）に対して再生画像の探索領域の全範囲についてマクロブロック単位で探索するいわゆる全探索法が知られている。

【0003】しかしながら、上記全探索法は、飽くまでも高画質という基本原理に忠実なだけの手段であり、リ

アルタイム処理に不可欠な処理量の削減、ひいては低消費電力化の実現という目的からは乖離したものである。

【0004】かかる観点からその最も近い技術として、例えば日経エレクトロニクス2月10日号（1997年特集LSI（エルエスアイ）記事）には、動きベクトルの探索範囲を2段階的に狭めるようにした2ステップ階層探索法なるものが提案された。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記2ステップ階層探索法は、画像の中心から離れている4隅の部分、動きの中心の有無に拘らず当初から探索範囲の対象外とする手法であるので、究極的な高画質追求の解決手段とはいえない。

【0006】また、上記提案内容には、探索範囲を狭める具体的手段として、探索する窓領域の形状をひし形に設定するとしているが、かかる手段では、通常の技術では不要な斜めの線に沿う分界領域の形成作業を必要とするので、回路設計及び画素アドレス指定の複雑化、処理動作時の消費電力増大、生産コスト面などの新たな問題を生じさせるのは必定である。

【0007】なお、上記全探索法の課題解決手段として、例えばIEEE（アイトリプルイー）、ナショナル・テレコミュニケーション・コンファレンス、4巻、11月、1981年、G5.3.1～G5.3.5等に記載されるような3ステップ法などが知られているが、かかる手法は、テレビ会議などのように専ら静止画像に近い画像処理を対象として開発された技術であり、少なくともNTSC（ナショナル・テレビジョン・システム・コミティ）方式対応の画像処理に適したものではない。

【0008】本発明は、上記従来技術の課題を解決するべくなされたものであり、消費電力の低減を指向しながら高速処理を図りつつ、しかも、高画質を確保でき、回路構成の複雑化を伴うこともない等とした動画像情報の信号処理方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の主たる構成は、動きベクトルの検出の指標となる画素値の差分絶対値和が所定の閾値域になったとき以降の未探索領域でのブロックマッチングの工程を強制終了させることにより、十分な高画質を維持できる範囲で可及的に余分な信号処理を排除するという着想に基づくものであり、時系列的に離隔した二つの画像間の動き補償予測を行うのに供するための動画像情報の信号処理方法において、前記動き補償予測は、再生画像内で選定された広範囲探索窓内における狭範囲探索窓を位置設定する工程と、前記狭範囲探索窓内で順次設定される照合マクロブロックについて、現画像内で参照されるべく位置設定された参照マクロブロックとの間で、夫々のマクロブロックの対応する画素値同士の差分絶対値に基づく

差分絶対値和を演算するブロックマッチングの工程と、位置設定された前記狭範囲探索窓内の各照合マクロブロックについて演算された差分絶対値和が所定の閾値に達したとき、当該狭範囲探索窓における前記ブロックマッチングの工程を強制終了させる第1の強制終了工程と、前記狭範囲探索窓の拡張領域である広範囲探索窓から順次設定される各照合マクロブロックについて順次演算された差分絶対値和が前記所定の閾値に達したとき、当該広範囲探索窓における前記ブロックマッチングの工程を強制終了させる第2の強制終了工程と、前記広範囲探索窓内の全領域における前記ブロックマッチングの工程が全て完了した時点の前記ブロックマッチングの強制終了のときとする第3の強制終了工程と、前記所定の閾値に達したとき又は差分絶対値和が最小となるときに照合マクロブロックとして定義される予測マクロブロックの位置の前記参照マクロブロックの位置に対する2次元移動量である動きベクトルを検出する工程とを含むことを特徴とする。

【0010】さらに、本発明の他の主たる構成は、上記手法をより具体的に実現するためのものであり、再生画像内から広範囲探索窓を指定すると共に、現画像内で参照されるための参照マクロブロックを指定する制御部と、前記広範囲探索窓を記憶するデータメモリと、前記選定された広範囲探索窓毎に当該探索を行うために順次設定される照合マクロブロックから得られる一連の画素値群と前記参照マクロブロックから得られる一連の画素値群との間で、対応する画素値同士の差分に基づく差分絶対値和を演算する差分絶対値和アレイトを備え、該演算された差分絶対値和から前記参照マクロブロック位置に対する当該探索時に指定された照合マクロブロックとして定義される予測マクロブロック位置の2次元移動量である動きベクトルを検出するように構成された動画像情報の信号処理装置において、前記選定された広範囲探索窓毎に位置設定される狭範囲探索窓を抽出する抽出部と、該抽出された狭範囲探索窓又は該狭範囲探索窓の拡張領域である広範囲探索窓を選択的に出力する選択器と、該選択器から出力される狭範囲探索窓又は広範囲探索窓のうち、少なくとも前記探索を行うために順次設定される照合マクロブロックが含まれる部分を時系列的に記憶するサイドレジスタと、各照合マクロブロックについて順次演算された差分絶対値和を、予め設定された所定の閾値と順次比較する比較回路と、前記順次設定される照合マクロブロックの順番を計数するカウンタとを設け、前記比較回路は、当該狭範囲探索窓内で順次演算された差分絶対値和が所定の閾値に達したとき、又は前記広範囲探索窓から順次設定される各照合マクロブロックについて、順次演算された差分絶対値和が前記所定の閾値に達したとき、所定の出力信号を出力する一方、前記カウンタは、前記所定の閾値に達した照合マクロブロックの順番を出力することにより、該順番の出力に応じて

前記制御部が前記動きベクトルのベクトル量を算出するように構成したことを特徴とする。

【0011】

【実施例】図1は、本発明の方法を実施するための装置の一実施例を示すものである。本実施例は、動画像情報の信号処理における動き補償予測、取り分けその中核となる動きベクトル検出の回路構成を示しており、データ処理部1と制御部2から大略構成されている。

【0012】データ処理部1は、抽出回路5、データメモリ6、選択器59、差分絶対値和アレイト8、サイドレジスタ7、比較回路9、カウンタ10等を設けている。再生画像のフレームメモリ4（例えば720×480画素分を記憶）の画素データは、制御部2を構成する制御プログラムに従いカウンタ機能を含む抽出部たる狭範囲探索窓抽出回路5及び広範囲探索窓用データメモリ6（例えば1個が48×48画素分の広範囲探索窓用窓を記憶）に供給されるようになっていて、また、現画像のフレームメモリ3（例えば720×480画素分を記憶）の画素データは、制御部2を構成する制御プログラムに従い、例えば1個が16×16画素分の参照マクロブロックが差分絶対値和アレイト8に供給されるようになっていて、

【0013】狭範囲探索窓抽出回路5は、例えば32×32画素の狭範囲探索窓のデータが抽出されて選択器59に供給されるようになっており、選択器59は、上記狭範囲探索窓のデータと広範囲探索窓のデータを選択的に出力し得るように、具体的には狭範囲探索窓の探索からその拡張領域である広範囲探索窓の探索への移行を適宜に行えるようになっていて、なお、上記狭範囲探索窓のデータは、広範囲探索窓用データメモリ6に広範囲探索窓のデータが書き込まれている間に、サイドレジスタ7に供給されるようになっていて、

【0014】サイドレジスタ7は、例えば32×16画素分のデータを保持できるようになっており、差分絶対値和アレイト8でのデータ処理の際に、1画素ずつの新たなデータを選択器59から入力すると共に、1画素ずつの処理済データを排出するようになっていて、

【0015】上記現画像のフレームメモリ3からは、制御部2を構成する制御プログラムに従い、現画像における注目される部分となる例えば16×16画素の参照マクロブロックのデータが読み出され、上記サイドレジスタ7に記憶された狭範囲探索窓の一部である例えば16×16画素の照合マクロブロックのデータと共に差分絶対値和アレイト8に供給されるようになっていて、

【0016】差分絶対値和アレイト8は、参照マクロブロックのデータである、例えば16×16個の画素値と、照合マクロブロックのデータである、例えば16×16個の画素値との対応する画素同士の差分絶対値の総和を演算して出力するものである。ここで、各画素値は夫々、例えば8ビット輝度信号から成るものである。

【0017】差分絶対値和アレイ8の出力WDは、比較回路9に供給されるようになっており、適宜に設定される所定の閾値R等と比較される。また、差分絶対値和アレイ8の出力WDが出現する順番11はカウンタ10により計数されている。例えば上記出力WDが閾値Rより大きいときには、比較回路9は出力信号0を出力する一方、上記出力WDが閾値R以下のときには、比較回路9は出力信号1を出力する。出力信号1が得られたときの照合マクロブロックの順番がカウンタ10を介して出力されると、この順番の出力に応じて予測マクロブロックの位置情報出力が得られ、制御部2から動きベクトルのベクトル量を知ることができる。

【0018】上記制御部2は、上記データ処理部1を中核とする全ての制御を支配するようになっており、具体的には広範囲探索窓、参照マクロブロック、狭範囲探索窓のアドレス指定、動きベクトルのベクトル量の算出などを行うようになっている。

【0019】ここで、上記閾値Rは、例えば前記広範囲探索窓を画面内符号化の画面（イントラピクチャ）内で選定し、前記現画像の全範囲について広範囲探索窓毎に得られた差分絶対値和の最小値若しくは平均値、またはこの差分絶対値和の最小値若しくは平均値についての許容範囲である。また、上記閾値Rは、直前の現画像の全範囲について、広範囲探索窓毎に得られた差分絶対値和の最小値であってもよい。なお、上記閾値Rは、適宜の周期で、例えば上記画面内符号化の画面の出現間隔毎に更新するように設定してもよい。前記いずれの場合も、最小値または平均値についての許容範囲でもよい。

【0020】図2は、上記差分絶対値和アレイ8のより具体的な実施例を示すものであり、この差分絶対値和アレイ8は、第1のブロック11及び第2のブロック12から成る。第1のブロック11は、16画素分差分絶対値和演算回路13～28（16行分）を有し、各演算回路13～28は、夫々上記狭範囲探索窓又は広範囲探索窓の第1乃至第16の行のデータ $SD_1^1 \sim SD_{16}^1$ 、 \dots 、 $SD_1^{16} \sim SD_{16}^{16}$ と各々の $SD_1^1 \sim SD_{16}^1$ 、 \dots 、 $SD_1^{16} \sim SD_{16}^{16}$ に対応する参照マクロブロックの第1乃至第16の行のデータ $CD_1^1 \sim CD_{16}^1$ 、 \dots 、 $CD_1^{16} \sim CD_{16}^{16}$ を入力し、各行毎に二つの隣接するデータ同士をピラミッド状積上げ加算方式で並列加算して、16行分につき夫々16画素分の差分絶対値和である小計加算値のデータ $LD_1 \sim LD_{16}$ を得るようになっている。

【0021】図3は、各演算回路13～28のうちの1つの16画素分差分絶対値和演算回路13の構成例を示すものであり、この演算回路13は、16組の差分絶対値演算器119～134を有している。各差分絶対値演算器119～134は、上記第1の行のデータ $SD_1^1 \sim SD_{16}^1$ を一時的に記憶保持する入力レジスタ135～150、各々のデータ $SD_1^1 \sim SD_{16}^1$ に対応する上記一連のデータ $CD_1^1 \sim CD_{16}^1$ を一時的に記憶保持する

入力レジスタ151～166に夫々接続されている。夫々の差分絶対値演算器119～134では、各データ $CD_1^1 \sim CD_{16}^1$ と各データ $SD_1^1 \sim SD_{16}^1$ 同士の差分絶対値が演算されるようになっている。

【0022】なお、図3等では、差分絶対値演算器119～134などは、図示を簡略化するために、夫々上記8ビット輝度信号を処理するのを代表的に1つの記号で表している。具体的には、各差分絶対値演算器119～134の各ビットは、夫々例えば1個の全加算器と2個の排他的論理和ゲートとから大略構成されたものとして理解されるべきものである。例えばデータ CD_1^1 （2進数データ）とデータ SD_1^1 （2進数データ）を入力する。次に、データ SD_1^1 の2の補数（データ SD_1^1 の1の補数と1の和）を入力し、両データの差分を演算する。次いで、その出力の全ビットに対して、各ビット毎にMSB（最上位ビット）との排他的論理和をとれば差分絶対値が得られる。

【0023】このようにして得られた差分絶対値は、いずれも一旦は第1段のパイプラインレジスタ167～182に順次記憶保持された後、二つの隣接するデータ同士が夫々8個の第1段の加算器（1個の加算器183のみ図示）で加算される。次いで、第1段の加算器の出力である加算値は第2段のパイプラインレジスタ（パイプラインレジスタ184、185のみ図示）に順次記憶保持された後、二つの隣接するデータ同士が夫々4個の第2段の加算器（1個の加算器186のみ図示）で加算される。

【0024】以下同様に、ピラミッド状積上げ加算方式にて並列加算が行われる。すなわち、第3段のパイプラインレジスタ（パイプラインレジスタ187、188のみ図示）への記憶保持と2個の第3段の加算器（1個の加算器189のみ図示）での加算が行われ、続いて、第4段のパイプラインレジスタ190、191への記憶保持と1個の第4段の加算器192での加算が行われ、16画素分の差分絶対値和がパイプラインレジスタ193に記憶保持され、最終的に、第5段パイプラインレジスタ193から小計加算値データ LD_1 が出力されるようになっている。

【0025】図4に示す16行分小計加算値累算回路29は、上記各16画素分差分絶対値和演算回路13～28演算回路の出力である上記小計加算値データ $LD_1 \sim LD_{16}$ を入力し、二つの隣接するデータ同士をピラミッド状積上げ加算方式で並列加算することにより、上記差分絶対値の総和データWDを出力するようになっている。

【0026】すなわち、上記累算回路29は、第1のブロック11からの小計加算値データ $LD_1 \sim LD_{16}$ を二組ずつ8個の第1段の加算器194～201に入力し、8個の加算値を得、これらを順次第1段パイプラインレジスタ202～209に入力するようになっている。第

1段パイプラインレジスタ202~209の出力は、さらに二組ずつにして4個の第2段の加算器(1個の加算器210のみ図示)に入力され、各演算結果である加算値を順次第2段パイプラインレジスタ(パイプラインレジスタ211、212のみ図示)に入力するようになっている。

【0027】以下同様に、ピラミッド状積上げ加算方式による並列加算が行われ、第2段パイプラインレジスタ211~212の出力をさらに二組ずつにして2個の第3段の加算器(1個の加算器212のみ図示)に入力して加算値を得た後、第3段パイプラインレジスタ214、215への記憶保持と1個の第4段の加算器216での加算が行われるようになっている。第4段の加算器216で得られた加算値は出力レジスタ217に記憶保持された後、最終的に、上記総和データWDとして出力されるようになっている。

【0028】本実施例は上記のように構成されているので、狭範囲探索窓の位置設定の工程では、制御部2のアドレス指定により再生画像フレームメモリ1から広範囲探索窓が読み出され、データメモリ6に記憶される。この読み出しが行われている間、抽出回路5には上記広範囲探索窓内の狭範囲探索窓が抽出され、この狭範囲探索窓はその一部が選択器59を介してサイドレジスタ7に記憶される。サイドレジスタ7に記憶されなかった狭範囲探索窓の他の部分は、先行してサイドレジスタ7に記憶された一部の狭範囲探索窓うちのさらに一部である16×16画素分の照合マクロブロックが差分絶対値和アレイ8により演算処理されるのを待って供給される。

【0029】一方、現画像フレームメモリ3からは、制御部2のアドレス指定により16×16画素分の参照マクロブロックが出力されており、上記照合マクロブロックと共に差分絶対値和アレイ8に供給されている。これにより夫々のマクロブロックの対応する画素値同士の差分絶対値を演算するブロックマッチングの工程が行われる。

【0030】このブロックマッチングの工程における差分絶対値の演算では、選定された照合マクロブロック毎に差分絶対値の総和が出力されるが、順次演算された差分絶対値和のうちいずれかが最初に所定の閾値Rになると、その時点で比較回路9から出力信号1の出力が得られて当該狭範囲探索窓における演算は終了する。これがブロックマッチングを強制終了させる第1の強制終了工程を実行する場合であり、その強制終了時点における照合マクロブロックは、動きベクトル検出の対象となる予測マクロブロックとなる。

【0031】図5は、従来のいわゆる全探索による手法を用いた場合の差分絶対値和とブロックマッチング数との関係を示すものである。広範囲探索窓を全探索するとブロックマッチング数はQ2回となる。曲線(a)に示すように、差分絶対値和の最小値MinAD_iが求めら

れているにも拘らず、探索が継続されるので少なくともQA回を超える余分な処理を行うことを明示している。

【0032】図6は、実験例として、差分絶対値和とブロックマッチングの回数との関係を示すグラフであり、曲線(b)で示す本発明の方法の場合、差分絶対値和が閾値Rに達するブロックマッチングの回数はQB回であるので、従来法のように予め選定された広範囲探索窓の全範囲について探索を行う場合、その回数がQ2回となることに比べれば、Q2回からQB回を引いた分だけ少ない回数で済むことになる。

【0033】図6に示す曲線(c)、(d)及び(e)は、上記位置設定された狭範囲探索窓の全範囲について探索を行ってもなお閾値Rに達しない場合の例を示すものである。なお、同図中Q1は狭範囲探索窓におけるブロックマッチング数が最大となる回数である。曲線

(c)の場合、狭範囲探索窓について差分絶対値和が閾値Rを下回らないので、探索範囲を従来の手法のように広範囲探索窓に拡張して演算を続行する例である。すなわち、第2の強制終了工程を実行する場合である。この場合、ブロックマッチング回数がQc1回になると閾値Rに達するので、そこでブロックマッチングを強制終了させる。この例では、Q2回からQc2回を引いた分だけ少ない回数で済むことになる。

【0034】曲線(d)及び(e)の場合は、探索領域の全範囲について探索を行っても閾値Rに達しない場合を示すものであり、このような場合は、差分絶対値和が最小あるいは最小と見做されるようになったとき、すなわち曲線(d)のように比較最小値であるMinADに達したときであるQd回のとき、あるいは、曲線(e)のように広範囲探索窓に拡張した最大限の回数であるQ2回のときの照合マクロブロックをもって予測マクロブロックとする。すなわち、第3の強制終了工程を実行する場合である。

【0035】なお、一つの閾値Rのみを設定するだけでなく、図6に示すように、上記閾値Rを挟んで上方に閾値を広げた幅Δ、あるいは下方に閾値を狭めた幅Δを有するように閾値域を設定するようにしてもよい。このような許容範囲たる閾値域を設定すると、ブロックマッチングの回数は、曲線(b)、及び(c)については夫々QB回から些少回数γ回を引いたり加えた分、Qc回から些少回数δ回を引いたり加えた分の回数となる。このような閾値Rの設定に幅Δを持たせたことにより、ブロックマッチングの強制終了の条件緩和が可能となり、ブロックマッチング処理に柔軟性を持たせて該処理を効率的に行える。上記閾値域の幅Δは画質の低下を防止できる範囲で適宜に設定される。

【0036】図7は、従来の全探索の手法と本発明の方法により得られた規格化した平均差分絶対値和と平均ブロックマッチング回数との関係を示した実験例である。同図に示すように、本発明の場合はQc(約600回)

で最小差分絶対値和が飽和するのに対して、従来法の場合は、その略2倍のQd(約1200回)で飽和することを示している。このような2倍の格差は次のような意義を有する。

【0037】本実施例の差分絶対値和アレィ8をCMOS(シーモス)論理回路で構成した場合、CMOS論理回路の消費電力Pは、クロックの周波数fを用いると、

【0038】

$$【数1】 P = n f C V^2$$

【0039】にて表されることが知られているので、クロック周波数fを低く調整できれば消費電力Pを低減できることが理解できる。なお、上記数1式において、nは論理ゲート数、Cは各論理ゲートの平均負荷容量、Vは電源電圧である。クロック周波数fは、電源電圧V及び上記ブロックマッチングの回数Qに比例する。

【0040】このような関係から、仮にQをN分の1に低減したとすると、クロック周波数fもN分の1に低減できる。さらに、クロック周波数fがN分の1になるので、電源電圧VもN分の1でよい。この場合の消費電力Poは、

【0041】

$$【数2】 P_o = n (f/N) C (V/N)^2 = P/N^3$$

【0042】と表すことができる。すなわち、例えば図7で示すような関係のように、Qを2分の1に低減したとすると、新たな消費電力は低減前のその8分の1となることが理解できる。

【0043】上記したように、探索領域のブロックマッチングから予測マクロブロックが選定されると、これに対応する前記参照マクロブロック位置に対する2次元移動量である動きベクトルの検出をする工程が行われる。

【0044】なお、再生画像の画質の指標は、探索範囲の画素数に対する平均差分絶対値和で定量的に表わすことができるが、例えば図10に示すように、上記本実施例の手法を用いた場合(曲線(0))で示すものは従来の全探索の手法を用いた場合(曲線(4))で示すものに比べても、殆ど差異がないことが実験的に証明されている。

【0045】図8、図9は、再生画像の画質の一層の向上を図るべく、夫々上記実施例をさらに改良した実施例を説明するものである。

【0046】図8に示す実施例の場合、広範囲探索窓を選定するとき、直前に得られた参照マクロブロックの動きベクトルUの情報を加味しようとするものであり、直前の広範囲探索窓位置から動きベクトルUの分だけ移動した位置を新たな広範囲探索窓とする。これにより、よりの確かつ高速なブロックマッチング処理が行える。

【0047】図9に示す実施例の場合、ブロックマッチングの強制終了させる工程で、差分絶対値和の閾値Rに加えて当該差分絶対値和の減少率を加味しようとするものである。すなわち、差分絶対値和が閾値R以下であ

り、かつ、該減少率がゼロ値になった時(直線g)のブロックマッチング数Q₁に着目しようとするものである。これにより、よりの確なブロックマッチング処理が行える。

【0048】なお、この場合、減少率がゼロ値である他その許容範囲になったとき、又は当該演算過程にて順次得られた差分絶対値和の減少率がゼロ値若しくはその許容範囲又は最小と見做されるようになったときを含む。

【0049】図8及び図9に示す実施例を同時に加味した構成も勿論可能であり、これにより、より一層的確かつ高速なブロックマッチング処理が行える。図10は上記各実施例と従来の全探索の手法との比較を示すグラフであり、上記した曲線(0)、(4)の間に位置するように、曲線(1)、(2)、(3)が描かれている。曲線(1)は図8に示す実施例に対応する場合であり、曲線(2)は図9に示す実施例に対応する場合、そして、曲線(3)は図8、図9に示す両実施例を加味した場合に対応するものである。

【0050】上記閾値Rの最適な閾値を設定する手法として、例えば上記画面内符号化の画面内又は前方向予測符号化の画面内で前記狭範囲探索窓及び広範囲探索窓と同一又は異なる大きさの領域の改定探索窓を位置設定する工程を含めるとよい。この場合、この改定探索窓内で順次設定される照合マクロブロックについて、現画面内で参照されるべく位置設定された参照マクロブロックとの間で、夫々のマクロブロックの対応する画素値同士の差分絶対値に基づく差分絶対値和を演算するためのブロックマッチングを行う工程を行い、このブロックマッチングを行う工程で得られた差分絶対値和のうちの最小の差分絶対値和を選出する工程を行う。この選出する工程を前記現画像の画面内で位置設定される全ての参照マクロブロックにつき行うと共に、前記選出する工程毎に得られた全ての差分絶対値和のうちの最小値若しくは前記全ての差分絶対値和の平均値、又は該最小値若しくは平均値についての許容範囲を新たな所定の閾値として設定する工程を含める。

【0051】本発明は、上記実施例に限定されるものではなく、例えば上記第3の強制終了工程が行われた際における差分絶対値和が前記所定の閾値Rに達しない場合、上記再生画像の領域内での上記広範囲探索窓の領域を漸次拡張し、その拡張された新たな探索範囲毎に夫々につき差分絶対値和が前記所定の閾値に達したか否かの判定を行うような工程を含めることも可能である。

【0052】また、例えば上記所定の閾値Rは、直前の現画像にて指定された全ての参照マクロブロックとの間で前記第1の強制終了工程、第2の強制終了工程及び第3の強制終了工程のうちのいずれか一つの工程が行われた際に得られる各差分絶対値和の最小値又はこの最小値の許容範囲とすることも可能である。

【0053】さらに、前記所定の閾値Rは、直前の参照

マクロブロックとの間で前記第1の強制終了工程、第2の強制終了工程の及び第3の強制終了工程のうちのいずれか一つの工程が実行された際に得られる差分絶対値和又は該差分絶対値和の許容範囲とすることも可能である。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明によれば、余分なブロックマッチング処理を排除するので、特に課題解決が望まれているMPEG2動画画像符号化器における消費電力の大幅な低減を可能とし、結果として高速処理を実現できる一方、上記従来の2ステップ階層探索法のように当初から探索範囲を限定するのではなく、少なくとも閾値に達するような差分絶対値和が最小になる範囲が探索されるまでブロックマッチングが行われるので、従来の基本原理的な全探索の手法にも十分に肩負得るような高画質が得られる。しかも、技術的には容易な閾値域の設定を付加するだけなので回路構成の複雑化を伴うこともない。

【0055】請求項2の発明によれば、所定の閾値のうち最適なものが決まるので、閾値の設定の手法が実際の動画画像処理に合致するため好適であり、請求項1の発明の効果をさらに向上することができる。

【0056】請求項3の発明によれば、閾値をよりの確かつ迅速に設定できるので、請求項1の発明の効果に加え、さらに画質向上に寄与できる。

【0057】請求項4の発明によれば、請求項3の発明に比べてさらに一層、閾値をよりの確かつ迅速に設定できるので、請求項1の発明の効果に加え、さらに画質向上に寄与できる。

【0058】請求項5の発明によれば、ブロックマッチングの強制終了における閾値域が2段階的になるので、請求項1乃至請求項4までの発明の効果に加え、より一層の画質向上を図ることができる。

【0059】請求項6の発明によれば、ブロックマッチングの強制終了の処理に重要な広範囲探索窓の選定が容易でしかも的確かつ迅速に行えるようになるので、請求項1乃至請求項5までの発明の効果に加え、ブロックマッチング処理の回数削減に寄与できる。

【0060】請求項7の発明によれば、ブロックマッチングの強制終了における閾値が2段階的になると共に、広範囲探索窓の選定が容易でしかも的確かつ迅速に行えるようになるので、請求項1乃至請求項4までの発明の効果に加え、ブロックマッチング処理の回数削減を含めたより一層の画質向上を図ることができる。

【0061】請求項6の発明によれば、ブロックマッチ

ングの強制終了の処理に重要な広範囲探索窓の選定が容易でしかも的確かつ迅速に行えるようになるので、請求項1乃至請求項5までの発明の効果に加え、ブロックマッチング処理の回数削減に寄与できる。

【0062】請求項8の発明によれば、請求項1乃至請求項6の発明の効果に加え、探索窓の漸次拡張という手法を取り入れることで、動画画像の状況に応じた柔軟な対応ができブロックマッチングの強制終了を一層効率良くできる。

【0063】請求項9の発明によれば、請求項1の発明に係る方法を具体的かつ十分に実施でき、消費電力の大幅な低減等、請求項1の発明と同様な効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る方法を実施するための一実施例を示すブロック図である。

【図2】差分絶対値和とアレイの構成を示すブロック図である。

【図3】16画素分差分絶対値和演算回路の実施例を示すブロック図である。

【図4】16行分小計加算値累算回路の実施例を示すブロック図である。

【図5】従来の全探索による手法を用いた場合における差分絶対値和とブロックマッチング数との関係の実験例を示すグラフである。

【図6】本実施例の手法を用いた場合における差分絶対値和とブロックマッチング数との関係の実験例を示すグラフである。

【図7】規格化した差分絶対値和と平均ブロックマッチング数との関係の実験例を示すグラフである。

【図8】動きベクトルを加味した探索用窓領域の位置設定を説明する模式図である。

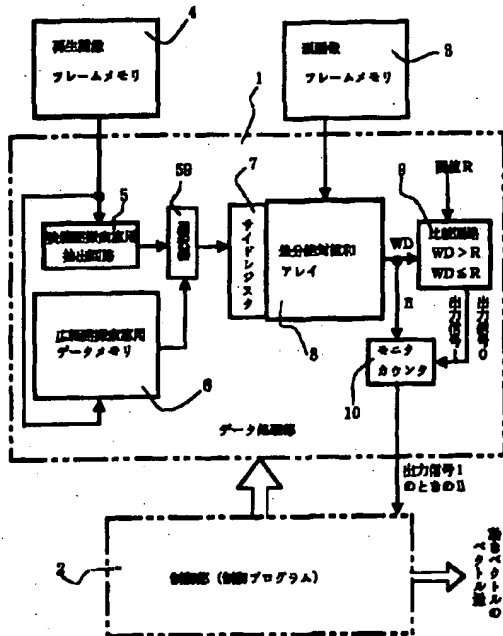
【図9】2段階の閾値設定を説明するグラフである。

【図10】平均差分絶対値和と探索範囲の画素数との関係の実験例を示すグラフである。

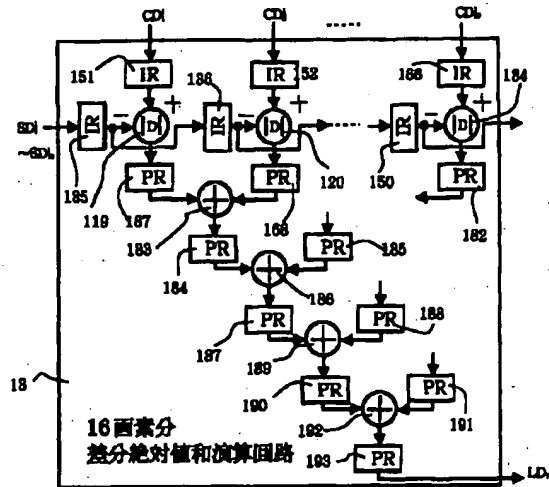
【符号の説明】

- 2 制御部、
- 5 狭範囲探索窓抽出回路（抽出部）、
- 6 広範囲探索窓用データメモリ、
- 7 サイドレジスタ、
- 8 差分絶対値和アレイ、
- 9 比較回路
- 10 モニタカウンタ。
- 59 選択器。

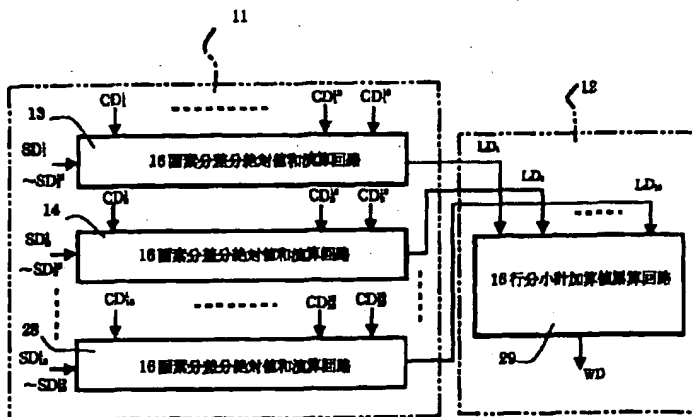
【図1】



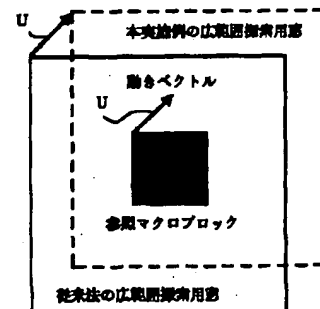
【図3】



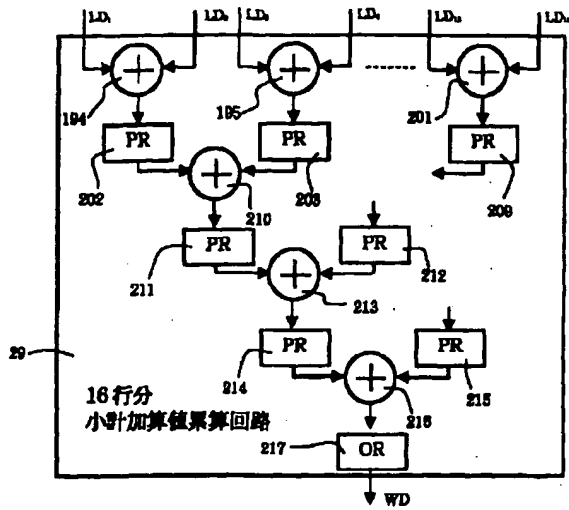
【図2】



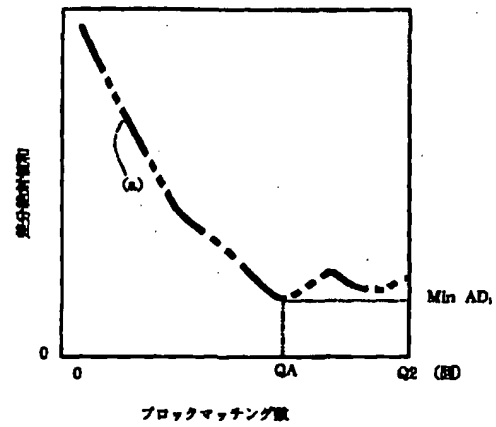
【図8】



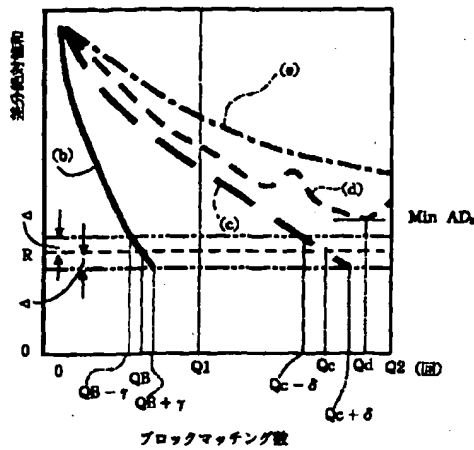
【図4】



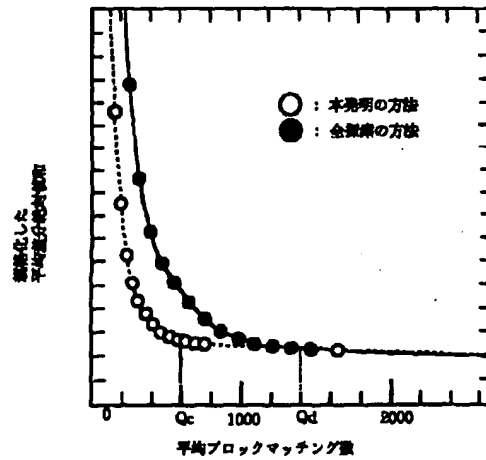
【図5】



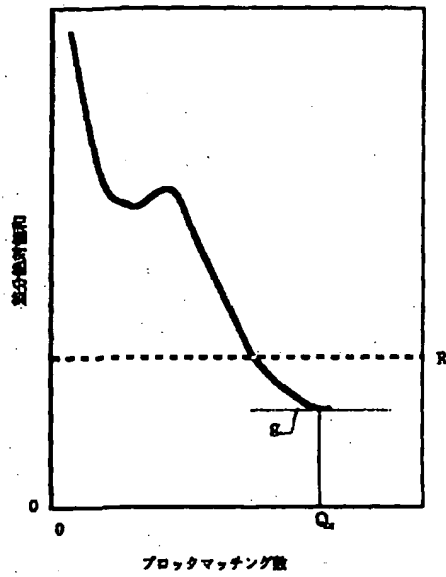
【図6】



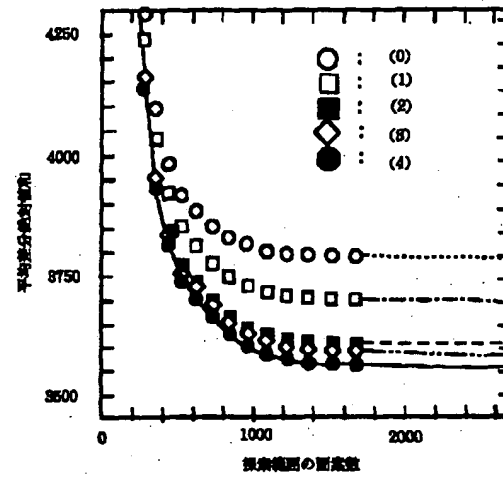
【図7】



【図9】



【図10】



*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This inventions are the signal-processing approach of the dynamic-image information based on the high compression of a dynamic image, and the high quality processing (MPEG) 2, for example, MPEG, and its equipment, and a thing concerning amelioration of the processing-process technique of motion vector detection especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although the technique about signal processing of dynamic-image information huger than before is examined from the many-sided include angle, the amount of signal processing of the dynamic-image encoder based, for example on MPEG 2 projects and has the large motion vector detection processing in motion compensation prediction. Although this motion vector detection processing results in detection of the motion vector which paid its attention to the central motion between two images isolated serially, all the so-called heuristics for which it searches per macro block about all the range of the seek area of a playback image to the reference field (reference macro block) of the present image as this kind of a fundamental technique is known.

[0003] However, all the above-mentioned heuristics is only means which are faithful to radical Motohara ** called high definition also until it gets tired, and it deviates from the purpose of reduction of throughput indispensable to a real-time operation, as a result implementation of low-power-izing.

[0004] As the nearest technique, so-called 2 step hierarchy heuristics which narrowed the retrieval range of a motion vector on the two-step target was proposed by for example, the Nikkei electronics February 10 issue (1997 special edition LSI (ERUESUAI) report) from this viewpoint.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the above-mentioned 2 step hierarchy heuristics is the technique of making the part of four corners distant from the core of an image from the beginning the outside of the object of the retrieval range irrespective of the existence of the core of a motion, it cannot say it as the solution means of ultimate high-definition pursuit.

[0006] Moreover, although the configuration of the window region for which it searches is set as a rhombus as a concrete means which narrows the retrieval range, since formation of the demarcation field which meets the line of unnecessary slant with the usual technique is needed for the above-mentioned contents of a proposal with this means, it is inevitable to produce new problems, such as complication of a circuit design and pixel addressing, power consumption increase at the time of processing actuation, and a production cost side.

[0007] In addition, although the 3 step method which is indicated by G5.3.1 - G5.3.5 grade is learned as a technical-problem solution means of all the above-mentioned heuristics in IEEE (IEEE), the National telecommunication conference, four volumes, November, and 1981 This technique is the technique chiefly developed for the image processing near a static image like the television conference, and is not what was suitable for the image processing corresponding to an NTSC (National television system committee) method at least.

[0008] Aiming at high-speed processing pointing [are made in order to solve the technical problem of the above-mentioned conventional technique, and] to reduction of power consumption, moreover, it can secure high definition and this invention aims at offering the signal-processing approach of the dynamic-image information carried out with complication of circuitry, and its equipment.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The main configuration of this invention for attaining the above-mentioned purpose the difference of the pixel value used as the index of detection of a motion vector -- by forcing the process of block matching by subsequent non-search areas to terminate, when the absolute value sum becomes a predetermined threshold region In the signal-processing approach of the dynamic-image information for presenting performing motion compensation prediction between two images serially isolated based on the idea of eliminating excessive signal processing as much as possible, in the range which can maintain sufficient high definition The process which positions the short range retrieval aperture in the wide range retrieval aperture from which said motion compensation prediction was selected within the playback image, Between the reference macro blocks by which the location was carried out about the collating macro block by which a sequential setup is carried out within said short range retrieval aperture in order to have been referred to within the present image the difference of the pixel values to which each macro block corresponds -- the difference based on an absolute value -- with the process of block matching which calculates the absolute value sum the difference calculated about each collating macro block in said short range retrieval aperture by which the location was carried out, when the absolute value sum reaches a predetermined threshold The 1st forced-termination process which forces the process of said block matching in the short range retrieval aperture concerned to terminate, the difference which operated sequentially about each collating macro block by which a sequential setup is carried out from the wide range retrieval aperture which is the extended partition of said short range retrieval aperture, when the absolute value sum reaches said predetermined threshold The 2nd forced-termination process which forces the process of said block matching in the wide range retrieval aperture concerned to terminate, The 3rd forced-termination process which considers the time of all the processes of said block matching in all the fields in said wide range retrieval aperture being completed as the time of forced termination of said block matching, difference when said predetermined threshold is reached -- it is characterized by including the process which detects the motion vector which is the two-dimensional movement magnitude to the location of said reference macro block of the location of the prediction macro block defined as a collating macro block in case the absolute value sum serves as min.

[0010] Furthermore, while other main configurations of this invention are for realizing the above-mentioned technique more concretely and specifying a wide range retrieval aperture from the inside of a playback image The control section which specifies the reference macro block for being referred to within the present image, Between the data memory which memorizes said wide range retrieval aperture, a series of pixel value groups obtained from the collating macro block by which a sequential setup is carried out in order to perform the retrieval concerned for said every selected wide range retrieval aperture, and a series of pixel value groups obtained from said reference macro block It has an absolute value sum array. the difference based on the difference of corresponding pixel values -- the difference which calculates the absolute value sum -- In the signal processor of the dynamic-image information constituted so that the motion vector which is the two-dimensional movement magnitude of the prediction macro block location which was specified from the absolute value sum at the time of the retrieval concerned to said reference macro block location, and which is defined as a collating macro block might be detected the calculated this difference -- The extract section which extracts said selected short range retrieval aperture by which a location is carried out for every wide range retrieval aperture, The selector which outputs alternatively the wide range retrieval aperture which is the extended partition of the extracted this short range retrieval aperture or this short range retrieval aperture, The side register which memorizes serially the part in which the collating macro block by which a sequential setup is carried out is included in order to perform said retrieval at least among the short range retrieval aperture outputted from this selector, or a wide range retrieval aperture, the difference which operated sequentially about each collating macro block -- with the comparator circuit which carries out the sequential comparison of the absolute value sum with the predetermined threshold set up beforehand The counter which carries out counting of the sequence of said collating macro block by which a sequential setup is carried out is formed. Said comparator circuit the difference which operated sequentially within the short range retrieval aperture concerned, when the absolute value sum reaches a predetermined threshold or the difference which operated sequentially about each collating macro block by which a sequential setup is carried out from said wide range retrieval aperture, when the absolute value sum reaches said predetermined threshold While outputting a predetermined output signal, said counter is characterized by constituting so that said control section may compute the vector quantity of said motion vector according to the output of this sequence by outputting the sequence of a collating macro block of having reached said predetermined threshold.

[0011]

[Example] Drawing 1 shows one example of the equipment for enforcing the approach of this invention. This example shows the circuitry of the motion vector detection in signal processing of dynamic-image information which motion-compensation-predicts, divides and serves as the nucleus, and the profile configuration is carried out from the data-processing section 1 and a control section 2.

[0012] the data-processing section 1 -- the extract circuit 5, data memory 6, a selector 59, and difference -- the absolute value sum array 8, the side register 7, the comparator circuit 9, and the counter 10 grade are prepared. The pixel data of the frame memory 4 (720x480 pixels is memorized) of a playback image are supplied to the extract section slack short range retrieval aperture extract circuit 5 and the data memory 6 (one piece memorizes the aperture for wide range retrieval for 48x48 pixels) for wide range retrieval apertures which contain counter ability according to the control program which constitutes a control section 2. moreover, the control program with which the pixel data of the frame memory 3 (720x480 pixels is memorized) of the present image constitute a control section 2 -- following -- for example, one piece -- the reference macro block for 16x16 pixels -- difference -- the absolute value sum array 8 is supplied.

[0013] The short range retrieval aperture extract circuit 5 can specifically carry out now suitably the shift by the retrieval of the wide range retrieval aperture which is the extended partition from retrieval of a short range retrieval aperture so that the data of a 32x32-pixel short range retrieval aperture may be extracted, a selector 59 may be supplied and a selector 59 may output alternatively the data of the above-mentioned short range retrieval aperture, and the data of a wide range retrieval aperture. In addition, the data of the above-mentioned short range retrieval aperture are supplied to the side register 7, while the data of a wide range retrieval aperture are written in the data memory 6 for wide range retrieval apertures.

[0014] the side register 7 -- for example, the data for 32x16 pixels -- it can hold -- coming -- **** -- difference - while inputting every 1 pixel new data from a selector 59 in the case of data processing in the absolute value sum array 8, every 1 pixel processed data are discharged.

[0015] the data of the 16x16-pixel collating macro block which is a part of short range retrieval aperture which serves as a part in the present image which attracts attention according to the control program which constitutes a control section 2 from a frame memory 3 of the above-mentioned present image, and which the data of a 16x16-pixel reference macro block were read, for example, and was memorized by the above-mentioned side register 7 -- difference -- the absolute value sum array 8 is supplied.

[0016] difference -- the difference of the corresponding pixels of the pixel value of 16x16 pieces whose absolute value sum array 8 is data of a reference macro block, and the pixel value of 16x16 pieces which is data of a collating macro block -- total of an absolute value is calculated and outputted. Here, each pixel value consists for example, of a 8-bit luminance signal, respectively.

[0017] difference -- the output WD of the absolute value sum array 8 is measured with the predetermined threshold R which is supplied to a comparator circuit 9 and set up suitably. moreover, difference -- counting of the sequence Ii that the output WD of the absolute value sum array 8 appears is carried out by the counter 10. For example, when the above-mentioned output WD is larger than a threshold R, while a comparator circuit 9 outputs an output signal 0, when the above-mentioned output WD is below the threshold R, a comparator circuit 9 outputs an output signal 1. If the sequence of a collating macro block when an output signal 1 is acquired is outputted through a counter 10, according to the output of this sequence, the positional information output of a prediction macro block is obtained, and the vector quantity of a control-section 2 lost-motion vector can be known.

[0018] The above-mentioned control section 2 governs all control that makes a nucleus the above-mentioned data-processing section 1, and specifically performs a wide range retrieval aperture, reference macro block, addressing of a short range retrieval aperture, calculation of the vector quantity of a motion vector, etc.

[0019] here -- the above-mentioned threshold R -- for example, the difference which selected said wide range retrieval aperture in the screen (intra picture) of coding in a screen, and was obtained for every wide range retrieval aperture about all the range of said present image -- the minimum value of the absolute value sum, the average, or this difference -- it is the tolerance about the minimum value or the average of the absolute value sum. moreover, the difference from which the above-mentioned threshold R was acquired for every wide range retrieval aperture about all the range of the last present image -- you may be the minimum value of the absolute value sum. In addition, the above-mentioned threshold R is a proper period, for example, it may be set up so that it may update for every appearance spacing of the screen of the above-mentioned coding in a screen. In any

[said] case, the tolerance about the minimum value or the average is sufficient.

[0020] drawing 2 -- the above -- difference -- what shows the more concrete example of the absolute value sum array 8 -- it is -- this difference -- the absolute value sum array 8 consists of the 1st block 11 and the block 12 of the 2nd. It has the absolute value sum arithmetic circuits 13-28 (16 lines). the 1st block 11 -- 16 pixels -- difference -- each arithmetic circuits 13-28 Respectively The above-mentioned short range retrieval aperture or the 1st of a wide range retrieval aperture -- or The data CD11-CD161 of the 1st thru/or the 16th line of the reference macro block corresponding to the data SD11-SD161 of the 16th line, --SD116-SD1616, and each SD11-SD161, --SD116-SD1616 and --CD116-CD1616 are inputted. two adjoining data per line -- a pyramid-like product raising addition method -- parallel addition -- carrying out -- 16 lines -- per -- the difference for 16 pixels of each -- the data LD1-LD16 of the subtotal aggregate value which is the absolute value sum are obtained.

[0021] drawing 3 -- 1 pixels [16] among each arithmetic circuits 13-28 -- difference -- what shows the example of a configuration of the absolute value sum arithmetic circuit 13 -- it is -- this arithmetic circuit 13 -- 16 sets of difference -- it has the absolute value computing elements 119-134. each -- difference -- the absolute value computing elements 119-134 are connected to the input registers 151-166 which carry out storage maintenance of the data CD11-CD161 of the Norikazu ream when it corresponds to the input registers 135-150 which carry out storage maintenance of the data SD11-SD161 of the 1st line of the above temporarily, and each data SD11-SD161 temporarily, respectively. each difference -- the absolute value computing elements 119-134 -- the difference of each data CD11-CD161, each data SD 11 - SD161 comrades -- an absolute value calculates.

[0022] in addition -- drawing 3 -- difference -- the absolute value computing elements 119-134 etc. mean typically processing the above-mentioned 8-bit luminance signal, respectively in one notation, in order to simplify illustration. concrete -- each -- difference -- each bit of the absolute value computing elements 119-134 should be understood as that by which the profile configuration was carried out, for example from one full adder and two exclusive OR gates, respectively. For example, data CD 11 (binary number data) and Data SD (binary number data) are inputted. Next, the two's complement (the one's complement of Data SD and sum of 1) of Data SD is inputted, and the difference of both data is calculated. subsequently -- if an exclusive OR with MSB (most significant bit) is taken for every bit to all the bits of the output -- difference -- an absolute value is obtained.

[0023] thus, the obtained difference -- after sequential storage maintenance of the 1 ** is carried out at the pipeline registers 167-182 of the 1st step, as for each absolute value, two adjoining data are added with eight adders (only one adder 183 is illustrated) of the 1st step, respectively. Subsequently, after sequential storage maintenance of the aggregate value which is the output of the adder of the 1st step is carried out at the pipeline register (only pipeline registers 184 and 185 are illustrated) of the 2nd step, two adjoining data are added with four adders (only one adder 186 is illustrated) of the 2nd step, respectively.

[0024] Parallel addition is performed by the pyramid-like product raising addition method like the following. Namely, storage maintenance to the pipeline register (only pipeline registers 187 and 188 are illustrated) of the 3rd step and addition with two adders (only one adder 189 is illustrated) of the 3rd step are performed. Then, storage maintenance to the pipeline registers 190 and 191 of the 4th step and addition with one adder 192 of the 4th step are performed. the difference for 16 pixels -- storage maintenance of the absolute value sum is carried out at a pipeline register 193, and, finally the subtotal aggregate value data LD 1 are outputted from the 5th step pipeline register 193.

[0025] 16 lines shown in drawing 4 -- the subtotal aggregate value accumulation circuit 29 -- the above-mentioned 16 pixels each -- difference -- inputting the above-mentioned subtotal aggregate value data LD1-LD16 which are the outputs of 13 to absolute value sum arithmetic circuit 28 arithmetic circuit, and carrying out parallel addition of the two adjoining data by the pyramid-like product raising addition method -- the above -- difference -- the total data WD of an absolute value are outputted.

[0026] That is, the above-mentioned accumulation circuit 29 inputs the subtotal aggregate value data LD1-LD16 from the 1st block 11 into every the eight 2-set adders 194-201 of the 1st step, acquires the aggregate value of eight pieces and inputs these into the 1st step pipeline registers 202-209 one by one. It makes the output of the 1st step pipeline registers 202-209 into 2 more sets at a time, and is inputted into four adders (only one adder 210 is illustrated) of the 2nd step, and the aggregate value which is each result of an operation is inputted into the 2nd step pipeline register (only pipeline registers 211 and 212 are illustrated) one by one.

[0027] Like the following, parallel addition by the pyramid-like product raising addition method is performed,

and after making the output of the 2nd step pipeline registers 211-212 into 2 more sets at a time, inputting into two adders (only one adder 212 is illustrated) of the 3rd step and acquiring an aggregate value, storage maintenance to the 3rd step pipeline registers 214 and 215 and addition with one adder 216 of the 4th step are performed. Finally the aggregate value acquired with the adder 216 of the 4th step is outputted to an output register 217 as the above-mentioned total data WD, after storage maintenance is carried out.

[0028] Since this example is constituted as mentioned above, at the process of the location of a short range retrieval aperture, a wide range retrieval aperture is read from the playback image frame memory 1 by addressing of a control section 2, and it is memorized by data memory 6. While this read-out is performed, the short range retrieval aperture in the above-mentioned wide range retrieval aperture is extracted in the extract circuit 5, and, as for this short range retrieval aperture, that part is memorized by the side register 7 through a selector 59. some short range retrieval apertures which preceded other parts of the short range retrieval aperture which was not memorized by the side register 7, and were memorized by the side register 7 -- the collating macro block for 16x16 pixels which are a part at an inner pan -- difference -- it waits and supplies that data processing is carried out by the absolute value sum array 8.

[0029] on the other hand, from the present image frame memory 3, the reference macro block for 16x16 pixels outputs by addressing of a control section 2 -- having -- **** -- the above-mentioned collating macro block -- difference -- the absolute value sum array 8 is supplied. the difference of the pixel values to which each macro block corresponds by this -- the process of block matching which calculates an absolute value is performed.

[0030] the difference in the process of this block matching -- every collating macro block selected by the operation of an absolute value -- difference -- the difference which operated sequentially although total of an absolute value was outputted -- if either becomes the predetermined threshold R among the absolute value sums at the beginning, the output of an output signal 1 will be obtained from a comparator circuit 9 at that time, and the operation in the short range retrieval aperture concerned will be ended. It is the case where the 1st forced-termination process that this forces block matching to terminate is performed, and the collating macro block at the forced-termination time turns into a prediction macro block set as the object of motion vector detection.

[0031] difference when the technique by all so-called conventional retrieval is used for drawing 5 -- the relation between the absolute value sum and the number of block matching is shown. If it all searches for a wide range retrieval aperture, the number of block matching will become Q2 time. it is shown in a curve (a) -- as -- difference -- in spite of calculating the minimum value MinAD1 of the absolute value sum, since retrieval is continued, it specifies performing excessive processing exceeding QA time at least.

[0032] drawing 6 -- as the example of an experiment -- difference -- the case of the approach of this invention which is the graph which shows the relation between the absolute value sum and the count of block matching, and is shown with a curve (b) -- difference, since the count of block matching to which the absolute value sum reaches a threshold R is QB time If it compares with the count becoming Q2 time when searching about all the range of the wide range retrieval aperture beforehand selected like a conventional method, only the part which lengthened QB time from Q2 time can be managed with a small count.

[0033] The curve (c) shown in drawing 6, (d), and (e) show the example when in addition not reaching a threshold R, even if it searches about all the range of the short range retrieval aperture by which the location was carried out [above-mentioned]. In addition, the inside Q1 of this drawing is the count from which the number of block matching in a short range retrieval aperture serves as max. the case of a curve (c) -- a short range retrieval aperture -- difference -- since the absolute value sum is not less than a threshold R, it is the example which extends the retrieval range to a wide range retrieval aperture like the conventional technique, and continues an operation. That is, it is the case where the 2nd forced-termination process is performed. In this case, since a threshold R will be reached if the count of block matching is set to one Qc, block matching is forced there to terminate. In this example, only the part which lengthened two Qc(s) from Q2 time can be managed with a small count.

[0034] In a curve (d) and (e), it is what shows the case where a threshold R is not reached even if it searches about all the range of a seek area. In such a case difference -- at the time of Qd time which is a time of reaching MinAD which is the comparison minimum value like a curve (d), when it comes to be considered that the absolute value sum is min or min Or it considers as a prediction macro block with the collating macro block at the time of Q2 time which is the maximum count extended to the wide range retrieval aperture like a curve (e). That is, it is the case where the 3rd forced-termination process is performed.

[0035] In addition, you may make it set up a threshold region so that it may have the width of face delta which

it not only sets up one threshold R, but extended the threshold up on both sides of the above-mentioned threshold R as shown in drawing 6, or the width of face delta which narrowed the threshold caudad. If such a tolerance slack threshold region is set up, the count of block matching will turn into a curve (b) and a part to have lengthened the count [of little] gamma time from QB time about (c), respectively, or to have added, and a count to have lengthened the count [of little] delta time from Qc time, or to have added. By having given width of face delta to a setup of such a threshold R, condition relaxation of forced termination of block matching is attained, flexibility is given to block matching processing, and this processing can be performed efficiently. The width of face delta of the above-mentioned threshold region is suitably set up in the range which can prevent deterioration of image quality.

[0036] Drawing 7 is the example of an experiment which showed the relation of the mean difference part absolute value sum and the count of average block matching which were obtained by the technique of all conventional retrieval, and the approach of this invention, and which were standardized. it is shown in this drawing -- as -- the case of this invention -- Qc (about 600 times) -- min -- difference -- being saturated with the twice as many abbreviation [as this] Qd (about 1200 times) in the case of a conventional method is shown to the absolute value sum being saturated. Such a twice as many gap as this has the following meaning.

[0037] the difference of this example -- if the power consumption P of a CMOS logical circuit uses the frequency f of a clock when the absolute value sum array 8 is constituted from a CMOS (C MOS) logical circuit -- [0038]

[Equation 1] $P = n f C V^2$ [0039] Since it is alike and what is expressed is known, if clock frequency f can be adjusted low, you can understand that power consumption P can be reduced. In addition, in the number 1 above-mentioned formula, n is [the average load capacity of each logic gate and V of the number of logic gates and C] supply voltage. Clock frequency f is proportional to supply voltage V and the count Q of the above-mentioned block matching.

[0040] From such relation, supposing it reduces Q to 1 for N, clock frequency f can also be reduced to 1 for N. Furthermore, since clock frequency f is set to 1 for N, supply voltage V is good at 1 for N. The power consumption P0 in this case is [0041].

[Equation 2] $P_0 = n(f/N)C(V/N)^2 = P/N^3$ [0042] It can express. That is, like relation as shown, for example by drawing 7, supposing it reduces Q to 1/2, he can understand that new power consumption drops to 1/8 before reduction of that.

[0043] If a prediction macro block is selected from block matching of a seek area as described above, the process which detects the motion vector which is the two-dimensional movement magnitude to said reference macro block location corresponding to this will be performed.

[0044] In addition, even if it compares it when the technique of above-mentioned this example is use and the technique of all conventional retrieval is use for the index of the image quality of a playback image (what is show with a curve (0)), as show, for example in drawing 10 (what is show with a curve (4)) although it can be quantitatively express with the mean difference part absolute value sum to the number of pixels of the retrieval range, it is prove experimentally that it is almost same.

[0045] Drawing 8 and drawing 9 explain the example which improved the above-mentioned example further, respectively so that they may aim at much more improvement in the image quality of a playback image.

[0046] When you select a wide range retrieval aperture in the case of the example shown in drawing 8, it is going to consider the information on motion vector U of the reference macro block acquired immediately before, and let the location which only the part of the last wide range retrieval aperture location lost-motion vector U moved be a new wide range retrieval aperture. Thereby more exact and high-speed block matching processing can be performed.

[0047] the process which block matching forces to terminate in the case of the example shown in drawing 9 -- it is -- difference -- the threshold R of the absolute value sum -- adding -- the difference concerned -- it is going to consider the percentage reduction of the absolute value sum. namely, difference -- the absolute value sum is below the threshold R, and it is going to pay its attention to the number Qg of block matching when this percentage reduction becomes a zero value (straight line g). Thereby more exact block matching processing can be performed.

[0048] in addition, the others whose percentage reduction is a zero value in this case -- the difference obtained one by one in the operation process concerned when it became that tolerance -- the time of it coming to be considered that the percentage reduction of the absolute value sum is a zero value, its tolerance, or min is

included.

[0049] Block matching processing possible [the configuration which seasoned coincidence with the example shown in drawing 8 and drawing 9] natural, thereby more much more exact, and high-speed can be performed. Drawing 10 is a graph which shows the comparison with each above-mentioned example and the technique of all conventional retrieval, and a curve (1), (2), and (3) are drawn so that it may be located between the above-mentioned curve (0) and (4). A curve (1) is the case where it corresponds to the example shown in drawing 8 , and a curve (3) when a curve (2) corresponds to the example shown in drawing 9 corresponds, when both the examples shown in drawing 8 and drawing 9 are considered.

[0050] It is good to include the same as that of said short range retrieval aperture and a wide range retrieval aperture in the screen of the above-mentioned coding in a screen for example, or the screen of front predicting coding, or the process which positions the amendment retrieval aperture of the field of different magnitude as the technique of setting up a threshold with the optimal above-mentioned threshold R. in this case, the difference of the pixel values correspond in each macro block between the reference macro blocks by which a location was carried out about the collating macro block by which a sequential setup is carried out within this amendment retrieval aperture in order referred to within the present image -- the difference based on an absolute value -- the difference obtained at the process which performs the process which performs block matching for calculating the absolute value sum, and performs this block matching -- the minimum difference of the absolute value sums -- the process which elects the absolute value sum carries out. all the difference obtained for said every process to elect while taking lessons for this process to elect from all reference macro blocks by which a location is carried out and carrying it out in the screen of said present image -- the minimum value of the absolute value sums, or said all difference -- the process which sets up the tolerance about the average, this minimum value, or the average of the absolute value sum as a new predetermined threshold is included.

[0051] the difference at the time of this invention not being limited to the above-mentioned example, and the forced-termination process of the above 3rd being performed -- the case where the absolute value sum does not reach said predetermined threshold R -- the field of the above-mentioned wide range retrieval aperture in the field of the above-mentioned playback image -- gradually -- extending -- every [the] extended new retrieval range -- respectively -- alike -- attaching -- difference -- it is possible to also include the process which judges whether the absolute value sum reached said predetermined threshold

[0052] moreover -- for example, the above-mentioned predetermined threshold R is acquired when any one process in said 1st forced-termination process, the 2nd forced-termination process, and the 3rd forced-termination process is performed among all reference macro blocks specified by the last present image -- each -- difference -- it is also possible to consider as the minimum value of the absolute value sum or the tolerance of this minimum value.

[0053] furthermore, the difference from which said predetermined threshold R is acquired when any one process in said 1st forced-termination process, and the 2nd forced-termination process and the 3rd forced-termination process is performed between the last reference macro blocks -- the absolute value sum -- or -- this - difference -- considering as the tolerance of the absolute value sum is also possible.

[0054]

[Effect of the Invention] Since excessive block matching processing is eliminated according to invention of claim 1 as explained above Sharp reduction of the power consumption in the MPEG 2 dynamic-image encoder with which especially technical-problem solution is desired is enabled. While high-speed processing is realizable as a result, the retrieval range is not limited from the beginning like the above-mentioned conventional 2 step hierarchy heuristics. difference which reaches a threshold at least -- since block matching is performed until the range where the absolute value sum becomes min is searched -- the conventional base -- the high definition which may also equal the technique of all theoretic retrieval enough is obtained. And since a setup of an easy threshold region is only added technically, it is not accompanied by complication of circuitry. [0055] According to invention of claim 2, since the optimal thing is decided among predetermined thresholds, since the technique of a setup of a threshold agrees in actual time varying image processing, it is suitable, and the effect of the invention of claim 1 can be improved further.

[0056] According to invention of claim 3, since a threshold can be set up more exactly and quickly, in addition to the effect of the invention of claim 1, it can contribute to the improvement in image quality further.

[0057] According to invention of claim 4, since a threshold can be set up further further more exactly and quickly compared with invention of claim 3, in addition to the effect of the invention of claim 1, it can

contribute to the improvement in image quality further.

[0058] According to invention of claim 5, since the threshold region in forced termination of block matching becomes a two-step target, in addition to the effect of the invention to claim 1 thru/or claim 4, much more improvement in image quality can be aimed at.

[0059] According to invention of claim 6, since it can carry out easily [selection of a wide range retrieval aperture important for processing of forced termination of block matching], exactly moreover, and quickly, in addition to the effect of the invention to claim 1 thru/or claim 5, it can contribute to count reduction of block matching processings.

[0060] Since according to invention of claim 7 it can carry out easily [selection of a wide range retrieval aperture], exactly moreover, and quickly while the threshold in forced termination of block matching becomes a two-step target, in addition to the effect of the invention to claim 1 thru/or claim 4, it can depend including count reduction of block matching processings, and much more improvement in image quality can be aimed at.

[0061] According to invention of claim 6, since it can carry out easily [selection of a wide range retrieval aperture important for processing of forced termination of block matching], exactly moreover, and quickly, in addition to the effect of the invention to claim 1 thru/or claim 5, it can contribute to count reduction of block matching processings.

[0062] According to invention of claim 8, in addition to the effect of the invention of claim 1 thru/or claim 6, flexible correspondence according to the situation of a dynamic image can be performed, and forced termination of block matching can be made much more efficient by taking in the technique of an escape of a retrieval aperture gradually.

[0063] concrete in the approach concerning invention of claim 1 according to invention of claim 9 -- and it can fully carry out and the same effectiveness as invention of claims 1, such as sharp reduction of power consumption, can be done so.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing one example for enforcing the approach concerning this invention.

[Drawing 2] difference -- it is the block diagram showing the configuration of an absolute value sum array.

[Drawing 3] 16 pixels -- difference -- it is the block diagram showing the example of an absolute value sum arithmetic circuit.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the example of a subtotal aggregate value accumulation circuit by 16 lines.

[Drawing 5] the difference at the time of using the technique by all conventional retrieval -- it is the graph which shows the example of an experiment of the relation between the absolute value sum and the number of block matching.

[Drawing 6] the difference at the time of using the technique of this example -- it is the graph which shows the example of an experiment of the relation between the absolute value sum and the number of block matching.

[Drawing 7] the standardized difference -- it is the graph which shows the example of an experiment of the relation between the absolute value sum and the number of average block matching.

[Drawing 8] It is a ** type Fig. explaining the location of the window region for retrieval which considered the motion vector.

[Drawing 9] It is a graph explaining two steps of threshold setup.

[Drawing 10] It is the graph which shows the example of an experiment of the relation between the mean difference part absolute value sum and the number of pixels of the retrieval range.

[Description of Notations]

2 Control Section,

5 Short Range Retrieval Aperture Extract Circuit (Extract Section),

6 Data Memory for Wide Range Retrieval Apertures,

7 Side Register,

8 Difference -- Absolute Value Sum Array,

9 Comparator Circuit

10 Monitor counter.

59 Selector.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the signal-processing approach of the dynamic-image information for presenting performing motion compensation prediction between two images isolated serially said motion compensation prediction The process which positions the short range retrieval aperture in the wide range retrieval aperture selected within the playback image, Between the reference macro blocks by which the location was carried out about the collating macro block by which a sequential setup is carried out within said short range retrieval aperture in order to have been referred to within the present image the difference of the pixel values to which each macro block corresponds -- the difference based on an absolute value -- with the process of block matching which calculates the absolute value sum the difference calculated about each collating macro block in said short range retrieval aperture by which the location was carried out, when the absolute value sum reaches a predetermined threshold The 1st forced-termination process which forces the process of said block matching in the short range retrieval aperture concerned to terminate, the difference which operated sequentially about each collating macro block by which a sequential setup is carried out from the wide range retrieval aperture which is the extended partition of said short range retrieval aperture, when the absolute value sum reaches said predetermined threshold The 2nd forced-termination process which forces the process of said block matching in the wide range retrieval aperture concerned to terminate, The 3rd forced-termination process which considers the time of all the processes of said block matching in all the fields in said wide range retrieval aperture being completed as the time of forced termination of said block matching, difference when said predetermined threshold is reached -- as a collating macro block in case the absolute value sum serves as min The signal-processing approach of the dynamic-image information characterized by including the process which detects the motion vector which is the two-dimensional movement magnitude to the location of said reference macro block of the location of the prediction macro block defined.

[Claim 2] That said motion compensation prediction is the same as that of said short range retrieval aperture and a wide range retrieval aperture in the screen of coding in a screen, or the screen of front predicting coding, or the process which positions the amendment retrieval aperture of the field of different magnitude, Between the reference macro blocks by which the location was carried out about the collating macro block by which a sequential setup is carried out within this amendment retrieval aperture in order to have been referred to within the present image the difference of the pixel values to which each macro block corresponds -- the difference based on an absolute value -- with the process which performs block matching for calculating the absolute value sum the difference obtained at the process which performs this block matching -- the minimum difference of the absolute value sums -- by adding the process which elects the absolute value sum In case said predetermined threshold is set up, while performing said process to elect about all reference macro blocks by which a location is carried out within said present image said all difference to elect and that was obtained the whole process -- the minimum value of the absolute value sums, or said all difference -- the signal-processing approach of the dynamic-image information according to claim 1 characterized by using the tolerance about the average, said minimum value, or this average of the absolute value sum.

[Claim 3] said predetermined threshold is acquired when any one process in said 1st forced-termination process, the 2nd forced-termination process, and the 3rd forced-termination process is performed among all reference macro blocks by which the location was carried out by the last present image -- each -- difference -- the signal-processing approach of the dynamic-image information according to claim 1 characterized by being the tolerance of the minimum value of the absolute value sum, or this minimum value.

[Claim 4] the difference from which said predetermined threshold is acquired when any one process in said 1st

forced-termination process, and the 2nd forced-termination process and the 3rd forced-termination process is performed between the last reference macro blocks -- the absolute value sum -- or -- this -- difference -- the signal-processing approach of the dynamic-image information according to claim 1 characterized by being the tolerance of the absolute value sum.

[Claim 5] the difference to which said 1st forced-termination process operated sequentially by the short range retrieval aperture concerned -- the absolute value sum the difference which reached said predetermined threshold and was obtained one by one in the operation process concerned, when the percentage reduction of the absolute value sum becomes the tolerance of a zero value, said predetermined threshold, or said zero value The time of it coming to be considered that the percentage reduction of the absolute value sum is the tolerance of a zero value, said predetermined threshold, or said zero value or min is included. or the difference obtained one by one in the operation process concerned -- the difference to which said 2nd forced-termination process operated sequentially by the wide range retrieval aperture concerned -- the difference from which the absolute value sum reached said predetermined threshold, and was obtained one by one in the operation process concerned, when the percentage reduction of the absolute value sum becomes a zero value or its tolerance or the difference obtained one by one in the operation process concerned -- the signal-processing approach of dynamic-image information given in any 1 term to claim 1 characterized by including the time of it coming to be considered that the percentage reduction of the absolute value sum is a zero value, its tolerance, or min thru/or claim 4.

[Claim 6] Said wide range retrieval aperture is the signal-processing approach of dynamic-image information given in any 1 term to claim 1 characterized by being selected according to the two-dimensional movement magnitude obtained based on the motion vector which said prediction macro block set up immediately before has thru/or claim 5.

[Claim 7] While said wide range retrieval aperture is selected according to the two-dimensional movement magnitude obtained based on the motion vector which said prediction macro block set up immediately before has, said 1st forced-termination process The absolute value sum reaches said predetermined threshold. the difference which operated sequentially by the short range retrieval aperture concerned -- The time of the percentage reduction of the absolute value sum becoming a zero value or its tolerance is included. and the difference obtained one by one in the operation process concerned -- said 2nd forced-termination process The absolute value sum reaches said predetermined threshold. the difference which operated sequentially by the wide range retrieval aperture concerned -- and the difference obtained one by one in the operation process concerned -- the signal-processing approach of dynamic-image information given in any 1 term to claim 1 characterized by including the time of the percentage reduction of the absolute value sum becoming a zero value or its tolerance thru/or claim 4.

[Claim 8] the difference at the time of said 3rd forced-termination process being performed, as for said motion compensation prediction -- the signal-processing approach of dynamic-image information given in any 1 term to claim 1 characterized by including the process which extends gradually the field of said wide range retrieval aperture in the field of said playback image unless the absolute value sum reaches said predetermined threshold thru/or claim 7.

[Claim 9] The control section which positions the reference macro block for being referred to within the present image while positioning a wide range retrieval aperture from the inside of a playback image, Between the data memory which memorizes said wide range retrieval aperture, a series of pixel value groups obtained from the collating macro block by which a sequential setup is carried out in order to perform the retrieval concerned for said every selected wide range retrieval aperture, and a series of pixel value groups obtained from said reference macro block It has an absolute value sum array. the difference based on the difference of corresponding pixel values -- the difference which calculates the absolute value sum -- In the signal processor of the dynamic-image information constituted so that the motion vector which is the two-dimensional movement magnitude of the prediction macro block location defined from the absolute value sum as a collating macro block by which the location was carried out at the time of the retrieval concerned to said reference macro block location might be detected the calculated this difference -- The extract section which extracts said selected short range retrieval aperture by which a location is carried out for every wide range retrieval aperture, The selector which outputs alternatively the wide range retrieval aperture which is the extended partition of the extracted this short range retrieval aperture or this short range retrieval aperture, The side register which memorizes serially the part in which the collating macro block by which a sequential setup is carried out is included in order to perform said retrieval at least among the short range retrieval aperture outputted from this selector, or a wide range retrieval

aperture, the difference which operated sequentially about each collating macro block -- with the comparator circuit which carries out the sequential comparison of the absolute value sum with the predetermined threshold set up beforehand. The counter which carries out counting of the sequence of said collating macro block by which a sequential setup is carried out is formed. Said comparator circuit the difference which operated sequentially within the short range retrieval aperture concerned, when the absolute value sum reaches a predetermined threshold or the difference which operated sequentially about each collating macro block by which a sequential setup is carried out from said wide range retrieval aperture, when the absolute value sum reaches said predetermined threshold. It is the signal processor of the dynamic-image information characterized by constituting said counter so that said control section may compute the vector quantity of said motion vector by outputting the sequence of a collating macro block of having reached said predetermined threshold according to the output of this sequence while outputting a predetermined output signal.

[Translation done.]